

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09222120 A**

(43) Date of publication of application: **26.08.97**

(51) Int. Cl **F16C 17/04**

(21) Application number: **08030554**

(22) Date of filing: **19.02.96**

(71) Applicant: **KOYO SEIKO CO LTD**

(72) Inventor: **TAKAHASHI TAKESHI  
TAKAMURA YASUO  
ONISHI MASAYOSHI**

(54) **DYNAMIC PRESSURE BEARING**

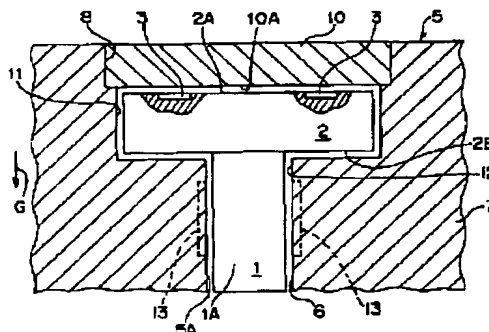
surface 5A of the housing 5.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a dynamic pressure bearing capable of achieving a long life owing to its capability of preventing any damage on the dynamic pressure groove of a housing in addition to its capability of preventing any damage on a dynamic pressure groove of a flange part.

**SOLUTION:** This present dynamic pressure bearing is provided with a shaft integrally formed with a shaft part 1 and a flange part 2. A dynamic pressure groove 3 for axial support is formed on the end surface 2A of this flange part 2. Meanwhile, a radial supporting dynamic pressure groove 13 is formed on the inner peripheral surface 5A of a housing 5. The end surface 2A of the flange part 2 has its hardness higher than that of the peripheral surface 1A of the shaft part 1, owing to cold machining hardening process. Accordingly, in addition to hardness of any damage on the dynamic pressure groove 3 of the end surface 2A, the peripheral surface 1A of the shaft part 1 prevents any damage on the dynamic pressure groove 13 of the inner peripheral



THIS PAGE BLANK (USTC)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-222120

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 C 17/04

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 C 17/04

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-30554

(22) 出願日 平成8年(1996)2月19日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 高橋 毅

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 ▲高▼村 康雄

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 大西 政良

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

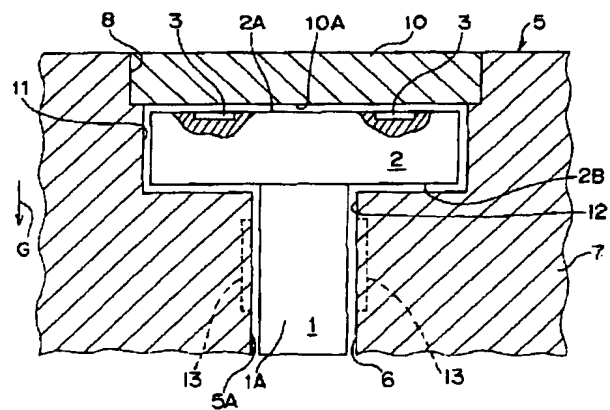
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 動圧軸受

(57) 【要約】

【課題】 フランジ部の動圧溝の損傷を防止できる上に軸がハウジングの動圧溝を損傷することを防止できて長寿命を達成できる動圧軸受を提供する。

【解決手段】 この動圧軸受は、軸部1とフランジ部2とが一体に形成されたシャフト9を備えている。このフランジ部2の端面2Aにアキシアル支持用動圧溝3が形成されている。一方、ハウジング5の内周面5Aにはラジアル支持用動圧溝13が形成されている。フランジ部2の端面2Aは冷間加工硬化で軸部1の周面1Aよりも高硬度である。したがって、端面2Aの動圧溝3が損傷し難い上に軸部1の周面1Aがハウジング5の内周面5Aの動圧溝13を損傷させることを防げる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸部とフランジ部とが一体に形成されたシャフトを備え、上記フランジ部の軸方向の端面にアキシャル支持用動圧溝が形成されており、上記軸部の外周面はハウジングの内周面に形成されたラジアル支持用動圧溝に対向するようになっている動圧軸受において、上記フランジ部の軸方向の端面に形成された軸受面の表面硬度が、上記軸部の表面硬度よりも高くなっていることを特徴とする動圧軸受。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の動圧軸受において、上記シャフトは、オーステナイト系ステンレス鋼で作製されていることを特徴とする動圧軸受。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、耐摩耗性に優れ、長寿命化を図ることができる動圧軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、動圧軸受としては、軸部とフランジ部とが圧入、接着等により一体に形成されたマルテンサイト系ステンレス鋼製シャフトの上記フランジ部の軸方向の端面にアキシャル支持用の動圧溝が焼入れなどの熱処理後にエッチング加工等により形成され、上記軸部の周面に対向するハウジングの内周面にラジアル支持用の動圧溝が形成されたものがある。この動圧軸受は、軸部の表面の硬度とフランジ部の表面の硬度とが略同じである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記フランジ部の軸方向の端面は、上記軸部の周面に比べて大径であるから、上記フランジ部の軸方向の端面の外周部の回転時の速度は軸部の周面の回転時の速度に比べて大きい。また、上記フランジ部は停止時にハウジングに対して面接触するのに対して、軸部は停止時にハウジングに対して線接触するから、フランジ部は軸部に比べて起動時の立ち上がり抵抗が大きい。したがって、この大きな回転速度と大きな起動抵抗に起因して、上記フランジ部の端面は軸部の周面に比べて損傷し易い。したがって、上記フランジ部は、軸受寿命を決める大きな要因である。

【0004】また、上記軸部には動圧溝が形成されておらず、この軸部に対向しているハウジングの内周面に動圧溝が形成されている。したがって、この軸部がハウジングに形成されている動圧溝を損傷しないようにすることが望まれる。

【0005】そこで、この発明の目的は、フランジ部の動圧溝の損傷を防止でき、かつ、軸部がハウジングの動圧溝を損傷することを防止できて、長寿命化を達成できる動圧軸受を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するた

め、請求項 1 の発明の動圧軸受は、軸部とフランジ部とが一体に形成されたシャフトを備え、上記フランジ部の軸方向の端面にアキシャル支持用動圧溝が形成されており、上記軸部の外周面はハウジングの内周面に形成されたラジアル支持用動圧溝に対向するようになっている動圧軸受において、上記フランジ部の軸方向の端面に形成された軸受面の表面硬度が、上記軸部の表面硬度よりも高くなっていることを特徴としている。

【0007】したがって、請求項 1 の発明によれば、上記フランジ部の軸方向の端面の表面硬度が、上記軸部の表面硬度よりも高くなっているから、回転速度が大きい上に起動抵抗が大きなフランジ部の損傷を防止できる。また、請求項 1 の発明によれば、軸部の周面の表面硬度がフランジ部の軸方向の端面の表面硬度よりも低い。したがって、軸の表面硬度がフランジ部の端面の表面硬度と等しい場合に比べて、軸部がハウジングに形成されている動圧溝を損傷することを抑制できる。

【0008】したがって、請求項 1 の発明によれば、フランジ部の動圧溝の損傷を防止でき、かつ、軸部がハウジングの動圧溝を損傷することを防止できるから、動圧軸受の長寿命化を図ることができる。

【0009】また、請求項 2 の発明の動圧軸受は、請求項 1 に記載の動圧軸受において、上記軸部およびフランジ部は、オーステナイト系ステンレス鋼で作製されていることを特徴としている。

【0010】したがって、請求項 2 の発明によれば、上記アキシャル支持用動圧溝をフランジ部の軸方向の端面にプレス加工などの塑性加工で形成すれば、この塑性加工時の冷間加工硬化が、フランジ部の軸方向の端面の表面硬度(Hv400程度)を軸の表面硬度(Hv200~300)よりも高くする。したがって、請求項 2 の発明によれば、1つの塑性加工工程が、動圧溝を形成する役割と、フランジ部の表面硬度を増加させる役割とを果たすことができる。したがって、請求項 2 の発明によれば、低い製造コストでもって長寿命の動圧軸受を提供できる。

【0011】また、請求項 2 の発明によれば、軸とフランジ部とがマルテンサイト系ステンレス鋼で作製されている場合に比べて、軸およびフランジ部の耐食性を向上させることができるから、さらなる長寿命化を図れる。

【0012】また、請求項 2 の発明によれば、軸とフランジ部とが非磁性になるから、軸やフランジ部に鉄粉や摩耗粉などのゴミが吸い付くことを防止できる。したがって、特に電気機器に組み込む場合に取り扱い易くなる利点がある。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0014】図 1 に、この発明の動圧軸受の実施の形態を示す。この実施の形態は、軸部 1 と、この軸部 1 の軸

方向の一方の端に一体に形成されたフランジ部2とを有するシャフト9を備えている。このシャフト9は、耐食性に優れかつ非磁性であるオーステナイト系ステンレス鋼で作製されている。このオーステナイト系ステンレス鋼としては、たとえばJIS規格SUS303やSUS304を用いることができる。

【0015】上記フランジ部2の軸方向の端面2Aには、アキシャル支持用動圧溝としてのV字形状の複数の動圧溝3,3…が周方向に配列されている。この動圧溝3は、端面2Aにプレス加工で形成されている。そして、このプレス加工時の冷間加工硬化によって、端面2Aの硬度が軸部1の硬度に比較しておよそHV硬度で100~200高くなっている。

【0016】図2に示すように、上記軸部1とフランジ部2は、銅合金製のハウジング5に収容される。このハウジング5は、段付き貫通孔6を有する本体7と、上記貫通孔6の大径部8に嵌合される蓋10を有している。そして、上記フランジ部2は上記貫通孔6の中径孔11内に配置され、上記軸部1は貫通孔6の小径孔12内に配置される。上記蓋10の内面10Aは、上記フランジ部2のアキシャル支持用動圧溝3に対向している。また、上記軸部1の外周面1Aに対向するハウジング5の内周面5Aにはラジアル支持用の動圧溝13が形成されている。図2においては、矢印Gが重力の方向を示している。

【0017】上記構成の動圧軸受は、ハウジング5に対して軸部1が回転すると、アキシャル支持用動圧溝3は、フランジ部2と蓋10との間に存在している流体に動圧を発生させて、フランジ部2および軸部1を軸方向に支持する。また、ラジアル支持用の動圧溝13は、軸部1とハウジング5の内周面5Aとの間に存在している流体に動圧を発生させて、軸部1を内周面5Aに対して径方向に支持する。

【0018】この回転時に、上記アキシャル支持用動圧溝3の回転半径は、軸部1の外周面1Aの回転半径に比べて大きいから、アキシャル支持用動圧溝3の速度は、軸部1の外周面1Aの速度に比べて大きい。したがって、このアキシャル支持用動圧溝3が回転中に蓋10の内面10Aに接触したときの力は、回転中に軸部1の外周面1Aがハウジング5の内周面5Aに接触したときの力に比べて大きい。また、停止時には、フランジ部2の端面2Aと蓋10の内面10Aとは面接触となる一方、軸部1の周面1Aとハウジング5の内周面5Aとは線接触もしくは点接触になる。したがって、フランジ部2の端面2Aと蓋10との接触面積は、軸部1の周面1Aとハウジング5の内周面5Aとの接触面積よりも大きくなる。したがって、軸部1に比べてフランジ部2の方が起動時の抵抗が大きくなる。

【0019】そこで、この実施の形態は、上記回転中の接触力の大きさと起動抵抗力の大きさに対応するよう

に、アキシャル支持用動圧溝3をプレス加工で形成するときの冷間加工硬化によってアキシャル支持用動圧溝3およびこの溝3が形成されている領域のフランジ部2の端面2Aの硬度を、軸部1の周面1Aの硬度に比べて高くしている。

【0020】したがって、この実施の形態によれば、回転中の接触によって、アキシャル支持用動圧溝3が損傷することを防止できる。

【0021】同時に、この実施の形態によれば、軸部1の周面1Aを加工硬化させていないから、回転中にハウジング5のラジアル支持用動圧溝13に接触したときに、周面1Aが溝13を傷つけることを抑制できる。

【0022】したがって、この実施の形態によれば、安価なプレス加工でもって、溝3の形成と溝3の硬度アップを同時にできて、回転中の接触による動圧溝3および13の損傷を防止できる動圧軸受を実現できる。

【0023】また、この実施の形態によれば、軸部とフランジ部がマルテンサイト系ステンレス鋼で作製されている場合に比べて、軸部1とフランジ部2の耐食性を向上させることができる。

【0024】また、この実施の形態は、フランジ部2と軸部1とがオーステナイト系ステンレス鋼で作製されているから、軸部1とフランジ部2とが非磁性になる。したがって、軸部1やフランジ部2に鉄粉や摩耗粉などのゴミが吸い付くことを防止できる。したがって、軸受としての取り扱いが容易になり、特に電気機器に組み込む場合に取り扱い易くなる。

【0025】尚、上記実施の形態では、フランジ部2の一方の端面2Aに動圧溝3を形成したが、他方の端面2Bにも動圧溝3を形成してもよい。さらに、図3に示すように、フランジ部2を軸部1の中途に設けてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上より明らかなように、請求項1の発明の動圧軸受は、軸部とフランジ部とが一体に形成されたシャフトを備え、上記フランジ部の軸方向の端面にアキシャル支持用動圧溝が形成されており、上記軸部の外周面はハウジングの内周面に形成されたラジアル支持用動圧溝に対向するようになっている動圧軸受において、上記フランジ部の軸方向の端面に形成された軸受面の表面硬度が、上記軸部の表面硬度よりも高くなっている。

【0027】したがって、請求項1の発明によれば、フランジ部の軸方向の端面の表面硬度が、上記軸部の表面硬度よりも高くなっているから、回転速度が大きい上に起動抵抗が大きなフランジ部の損傷を防止できる。また、請求項1の発明によれば、軸部の周面の表面硬度がフランジ部の軸方向の端面の表面硬度よりも低い。したがって、軸部の表面硬度がフランジ部の端面の表面硬度と等しい場合に比べて、軸部がハウジングに形成されている動圧溝を損傷することを抑制できる。

【0028】従って、請求項1の発明によれば、フラン

ジ部の動圧溝の損傷を防止でき、かつ、軸部がハウジングの動圧溝を損傷することを防止できるから、動圧軸受の長寿命化を図ることができる。

【0029】また、請求項2の発明の動圧軸受は、請求項1に記載の動圧軸受において、上記軸部およびフランジ部は、オーステナイト系ステンレス鋼で作製されていることを特徴としている。

【0030】したがって、請求項2の発明によれば、上記アキシアル支持用動圧溝をフランジ部の軸方向の端面に塑性加工で形成すれば、この塑性加工時の冷間加工硬化が、フランジ部の軸方向の端面の表面硬度を軸の表面硬度よりも高くする。したがって、請求項2の発明によれば、1つの塑性加工工程が、動圧溝を形成する役割と、フランジ部の表面硬度を増加させる役割とを果たすことができる。したがって、請求項2の発明によれば、低い製造コストでもって長寿命の動圧軸受を提供できる。

【0031】また、請求項2の発明によれば、軸部とフランジ部がマルテンサイト系ステンレス鋼で作製されている場合に比べて、軸部とフランジ部の耐食性を向上さ\*20

\*せることができ、さらなる長寿命化を図ることができる。

【0032】また、請求項2の発明によれば、軸部とフランジ部とが非磁性になるから、軸やフランジ部に鉄粉や摩耗粉などのゴミが吸い付くことを防止できる。したがって、特に電気機器に組み込む場合に取り扱い易くなる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の動圧軸受の実施の形態の斜視図である。

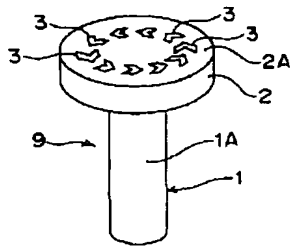
【図2】 ハウジング5に収容された上記実施の形態を示す部分断面図である。

【図3】 他の実施の形態を示す部分断面図である。

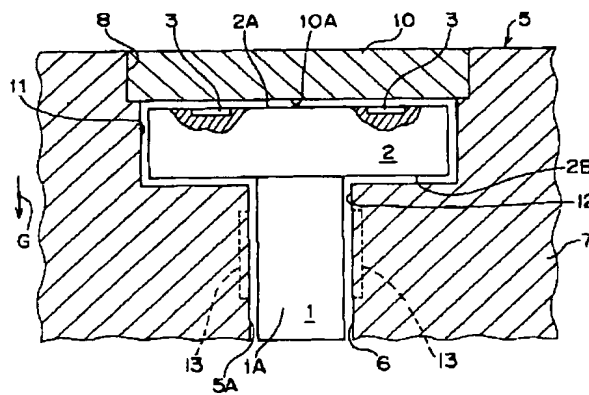
【符号の説明】

1…軸部、1A…外周面、2…フランジ部、2A、2B…端面、3…アキシアル支持用動圧溝、5…ハウジング、5A…内周面、6…段付き貫通孔、7…本体、8…大径部、9…シャフト、11…中径孔、12…小径孔、13…ラジアル支持用動圧溝。

【図1】



【図2】



【図3】

